



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10126772 A**(43) Date of publication of application: **15.05.98**

(51) Int. Cl.

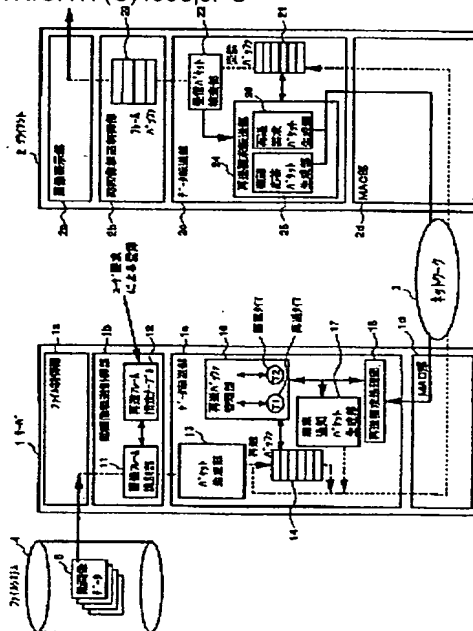
H04N 7/24**H04L 1/18****H04L 29/08**(21) Application number: **08276076**(22) Date of filing: **18.10.96**(71) Applicant: **CHOKOSOKU NETWORK
COMPUTER GIJUTSU
KENKYUSHO:KK**(72) Inventor: **SUZUKI RITSU****(54) DYNAMIC IMAGE DATA TRANSFER SYSTEM**

COPYRIGHT: (C)1998 JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a dynamic image data transfer system which avoids the extreme drop of a reproduced image quality without making a system structure large nor making network resources waste even when dynamic image data that consists of image frames whose effect degree on reproduced image quality is different is transferred.

SOLUTION: A server 1 is provided with an image frame identifying part 11 which identifies an image frame that has more effect degree than a frame type which has a prescribed effect degree to reproduced image quality that is registered in a resending frame designation table 12 among dynamic image data 5 which is read from a file system 4 and a resending buffer 14 which holds image frames that are identified by the part 11, and resends a lost packet from the buffer 14 when a resending request is notified from a client 2 in accordance with the packet loss that is caused by a transmission error.



(51) Int.Cl.⁵

識別記号

F I

H 0 4 N 7/24

H 0 4 N 7/13

A

H 0 4 L 1/18

H 0 4 L 1/18

29/08

13/00

3 0 7 Z

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号

特願平8-276076

(22) 出願日

平成8年(1996)10月18日

(71) 出願人 394025577

株式会社超高速ネットワーク・コンピュータ技術研究所

東京都港区虎ノ門五丁目2番6号

(72) 発明者 鈴木 律

東京都港区虎ノ門五丁目2番6号 株式会社超高速ネットワーク・コンピュータ技術研究所内

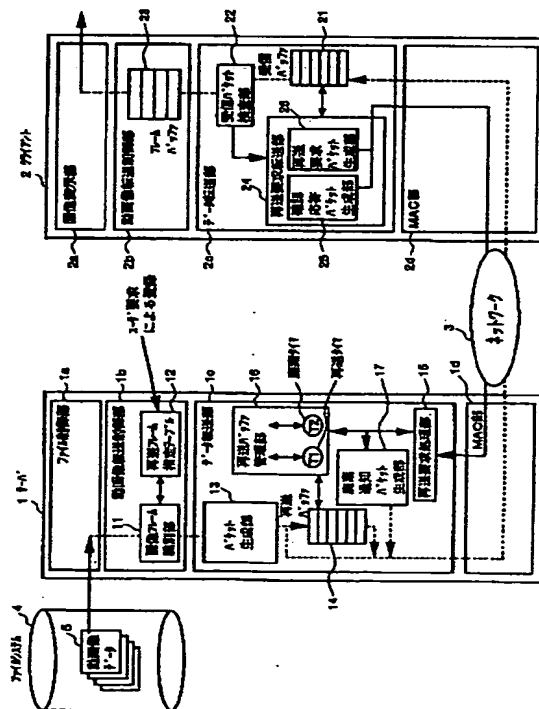
(74) 代理人 弁理士 山川 政樹

(54) 【発明の名称】 動画像データ転送方法

(57) 【要約】

【課題】 再生画像品質への影響度の異なる画像フレームからなる動画像データを転送する場合でも、システム構成の大型化やネットワーク資源の浪費を生じることなく、再生画像品質の極端な低下を回避できる動画像データ転送方法を提供する。

【解決手段】 ファイルシステム4から読み出した動画像データ5のうち、再送フレーム指定テーブル12に登録された再生画像品質に対して所定影響度を有するフレーム種別以上の影響度を有する画像フレームを識別する画像フレーム識別部11と、この画像フレーム識別部11により識別された画像フレームを保持する再送バッファ14とをサーバ1に設けて、伝送誤りによるパケット喪失に応じてクライアント2から再送要求が通知された場合には、喪失したパケットを再送バッファ14から再送する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 受信側での再生画像品質に対して異なる影響度を有する複数の画像フレームからなる動画像データを、ネットワークを介して送信側から受信側に転送する場合の動画像データ転送方法において、送信側は、転送する動画像データを構成する各画像フレームを所定の packets に変換して順次受信側に転送し、受信側から所定 packets に対する再送要求が通知された場合、所定以上の影響度を有する画像フレームの packets についてのみ受信側に再送することを特徴とする動画像データ転送方法。

【請求項2】 受信側での再生画像品質に対して異なる影響度を有する複数の画像フレームからなる動画像データを、ネットワークを介して送信側から受信側に転送する場合の動画像データ転送方法において、送信側は、転送する動画像データを構成する各画像フレームを所定の packets に変換して順次受信側に転送するとともに、各画像フレームのうち再生画像品質に対して所定以上の影響度を有する画像フレームの packets を保持し、受信側から所定 packets に対する再送要求が通知された場合、前記 packets を保持している場合にのみ前記 packets を受信側に再送することを特徴とする動画像データ転送方法。

【請求項3】 請求項2記載の動画像データ転送方法において、送信側は、保持している各 packets のうち所定期間以上継続して保持されている packets を廃棄することを特徴とする動画像データ転送方法。

【請求項4】 請求項2記載の動画像データ転送方法において、送信側は、受信側から再送要求された packets を保持していない場合には、受信側に対して前記 packets がすでに廃棄済みであることを示す廃棄通知を行い、受信側は、この廃棄通知に応じて前記 packets を受信済みと見なすとともに、前記 packets に対する再送要求を停止することを特徴とする動画像データ転送方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、動画像データ転送方法に関し、特に受信側での再生画像品質に対して異なる影響度を有する複数の画像フレームからなる動画像データをネットワークを介して転送する場合の動画像データ転送方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 一般に、ネットワークを介してサーバ（送信側端末装置）からクライアント（受信側端末装置）に動画像データを転送する際の動画像データ転送方法として、（1）誤り訂正を持たない単純な通信プロトコル（UDP など）を採用し、クライアント側の再生速

度に合わせて packets を転送する方法、（2）再生を行うクライアント側にフレームバッファを用意して動画像データを先読みし、確認型プロトコル（TCP など）を用いて伝送誤りから回復する方法などが実現されている。

【0003】 一方、任意の記録媒体に蓄積された蓄積型の動画像データは、その保存に要する記憶容量やデータ転送帯域を節約するために様々な圧縮技術を用いて圧縮されている。例えば、その代表的な MPEG（Moving Picture Image Coding Experts Group Phase）画像圧縮方式による動画像データ（以下、MPEG 画像データという）では、I（intra coded）ピクチャ、P（predictive coded）ピクチャ、B（bi-directionally predictive coded）ピクチャという3つの異なる種類のピクチャが用いられ圧縮されている。

【0004】 一般に、動画像データは、時間的に連続した複数の静止画像（画像フレーム）から構成されていると見なすことができる。MPEG 画像圧縮方式では、時間的に前後する静止画像との差分を抽出することにより、フレーム間にて符号化が行われ、動画像データの時間方向における冗長性の削減すなわちデータ圧縮が実現されている。図5はMPEG 画像データの構成を示す説明図であり、（a）はピクチャ符号化順序、（b）はデータ転送順序を示している。また、図6は各ピクチャの識別コードを示している。

【0005】 図6に示すように、各ピクチャにはコードが割り当てられており、これによりその画像フレームの種別が識別される。図5（b）において、まずIピクチャ51はフレーム内符号化した画像データである。このIピクチャ51により示される画面#1が参照フレームとして用いられ、PピクチャあるいはBピクチャにより動き補償が行われ、画像が復号化される。Pピクチャ54は、Iピクチャ51の画面#1とその後の画面#4との差分を示すデータであり、画面#1から画面#4への動き補償予測、すなわち画面#1内の任意の領域に関する動きの方向と大きさを示す動きベクトルから構成されており、Bピクチャの参照フレームとなる。

【0006】 またBピクチャ52は、Iピクチャ51の画面#1およびPピクチャ54の画面#4と画面#2との差分を示しており、画面#1および画面#4から画面#2への動き補償予測を示す動きベクトルから構成されている。同様にBピクチャ53は、画面#1および画面#4から画面#3への動き補償予測を示す動きベクトルから構成されている。したがって、画面#4はIピクチャ51の画面#1を参照フレームとして、Pピクチャ54により動き補償が行われて復号化される。また画面#2、#3はIピクチャ51の画面#1およびPピクチャ54の画面#4を参照フレームとしてBピクチャ52、53により動き補償が行われて復号化される。

【0007】 従来、これらMPEG 画像データを転送す

る際には、前述したいずれかの動画像データ転送方法に基づき、図5(b)に示すように、画面の表示順序およびその再生時間に応じてIピクチャ51から、Bピクチャ52、53、Pピクチャ54、Bピクチャ55、56、Pピクチャ57・・・と転送される。したがって、受信側では、これらピクチャを順次受信して、Pピクチャ54、57の画面は直前のIピクチャ51またはPピクチャ54から復号化し、またBピクチャ52、53、55、56の画面は、それぞれ直前および直後のIピクチャ51およびPピクチャ54、またはPピクチャ54、57から復号化し、これら復号化された画像を各ピクチャの受信順序および再生時間に応じて再生するものとなっていた。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来の動画像データ転送方法では、時間方向における冗長性の削減を行うMPEG画像データの符号化方式などのように、転送する動画像データが、受信側にて再生される画像の再生品質に対して異なる影響度を有している場合、パケット喪失などにより伝送誤りが発生した動画像データの影響度によっては、画像を正確に再生することができず、あるいは喪失パケットの再送が再生タイミングに間に合わない場合もあり、いずれの場合も再生画像品質が極端に低下するという問題点があった。

【0009】例えば、前述のMPEG画像データでは、その符号化方式から、前後のIまたはPピクチャから構成される参照フレームが存在しないとBピクチャは復号化できず、Pピクチャもまた、過去のIまたはPピクチャから構成される参照フレームが存在しないと復号化できない。したがって、Bピクチャを構成するパケットが喪失した場合には他のフレームへの影響はないが、IピクチャやPピクチャを構成するフレームが喪失した場合は後続のPまたはBピクチャを復号化することができず、他のフレームへの影響は大きい。

【0010】前述した従来の動画像データ転送方法のうち、前者の方法(1)によれば、伝送誤りによりパケットが喪失した場合、再送による回復は行われない。特にIピクチャを構成するパケットが喪失した場合には正常に転送された他のP、Bピクチャも復号化できないので、実質的な再生画像品質は極端に低下するという問題点があった。また、後者の方法(2)によれば、喪失パケットは再送により誤り回復されるが、データの重要度に関係なく喪失したパケット全てを再送するため転送遅延が発生し、Iピクチャの再送パケットが画面再生タイミングに間に合わなくなる確率が高くなり、再送パケットを用いた復号化が画面再生タイミングに間に合わない場合は、前者の方法(1)においてパケットが喪失した場合と同様に実質的な再生画像品質は極端に低下する。

【0011】その対策として、先読みのためのフレームバッファ量を大きく取るか、再送を見込んで転送帯域を

多く取る必要があり、システム構成の大型化やネットワーク資源の浪費などの問題が生じる。本発明はこのような課題を解決するためのものであり、再生画像品質への影響度の異なる画像フレームからなる動画像データを転送する場合に、システム構成の大型化やネットワーク資源の浪費を生じることなく、再生画像品質の極端な低下を回避できる動画像データ転送方法を提供することを目的としている。

【0012】

【課題を解決するための手段】このような目的を達成するために、本発明による動画像データ転送方法は、送信側にて、転送する動画像データを構成する各画像フレームを所定のパケットに変換して順次受信側に転送し、受信側から所定パケットに対する再送要求が通知された場合、所定以上の影響度を有する画像フレームのパケットについてのみ受信側に再送するようにしたものである。したがって、転送する動画像データを構成する各画像フレームが所定のパケットに変換されて順次受信側に転送され、受信側から所定パケットに対する再送要求が通知された場合、所定以上の影響度を有する画像フレームのパケットについてのみ受信側に再送される。

【0013】また、送信側にて、転送する動画像データを構成する各画像フレームを所定のパケットに変換して順次受信側に転送するとともに、各画像フレームのうち再生画像品質に対して所定以上の影響度を有する画像フレームのパケットを保持し、受信側から所定パケットに対する再送要求が通知された場合、そのパケットを保持している場合にのみそのパケットを受信側に再送するようにしたものである。したがって、転送する動画像データを構成する各画像フレームが所定のパケットに変換されて順次受信側に転送されるとともに、各画像フレームのうち再生画像品質に対して所定以上の影響度を有する画像フレームのパケットが保持され、受信側から所定パケットに対する再送要求が通知された場合、そのパケットが保持されている場合にのみ受信側に再送される。

【0014】また、送信側にて、保持している各パケットのうち所定期間以上継続して保持されているパケットを廃棄するようにしたものである。したがって、送信側に保持されている各パケットのうち所定期間以上継続して保持されているパケットが廃棄される。また、送信側にて、受信側から再送要求されたパケットを保持していない場合には、受信側に対して前記パケットがすでに廃棄済みであること示す廃棄通知を行い、受信側は、この廃棄通知に応じて前記パケットを受信済みと見なすとともに、前記パケットに対する再送要求を停止するようにしたものである。したがって、受信側から再送要求されたパケットを送信側にて保持していない場合には、受信側に対してそのパケットの廃棄通知が行われ、受信側にて、廃棄通知されたパケットが受信済みと見なされ、そのパケットに対する再送要求が停止される。

【0015】

【発明の実施の形態】次に、本発明について図面を参照して説明する。図1は本発明の一実施の形態である動画像データ転送システムのブロック図であり、サーバ（送信側端末装置）1と、クライアント（受信側端末装置）2と、サーバ1とクライアント2とを接続するネットワーク3から構成されている。サーバ1は、ファイルシステム4の固定記憶装置（ハードディスク装置）などに蓄積されている動画像データ5を読み出し、ネットワーク3を介してクライアント2に転送する送信側端末装置である。クライアント2は、ネットワーク3を介してサーバ1から転送された動画像データを受信し、所定の復号化処理を実施することにより画像を再生出力する受信側端末装置である。

【0016】サーバ1において、1aはファイルシステム4にファイルとして蓄積されている所定の動画像データ5を読み出すファイル制御部、1bはファイル制御部1aにより読み出された動画像データ5を構成する各画像フレームの種別を画像フレーム識別部11により識別するとともに、ユーザにより再送フレーム指定テーブル12に登録された所定のフレーム種別の画像フレームに対して、再送対象であることを示す再送指定フラグを設定する動画像転送制御部である。

【0017】1cは動画像転送制御部1bから出力された各画像フレームをパケット生成部13によりパケット化し、これを所定のMAC（Media Access Control：媒体アクセス制御）プロトコルに基づいてネットワーク3を制御するMAC部1dを介してクライアント2へ転送するデータ転送部である。データ転送部1cにおいて、14はパケット生成部13にて生成されたパケットのうち、再送指定フラグが付加されているフレームのパケットを保持する再送バッファであり、後述するクライアント2からの再送要求に応じて再送バッファ14に保持されている所定のフレームに対応するパケットがクライアント2に再送される。

【0018】また、15はクライアント2からの確認応答パケットおよび再送要求パケットを解析する再送要求処理部、16は再送タイマT1および廃棄タイマT2を有し再送要求処理部15の解析結果に基づいて再送バッファ14内に保持されている各パケットの再送および廃棄を管理する再送バッファ管理部である。17は再送バッファ管理部16からの指示に基づいて再送要求のあったパケットがすでに廃棄されていることをクライアント2に通知するための所定の廃棄通知パケットを生成する廃棄通知パケット生成部である。

【0019】一方、クライアント2において、2cは所定のMACプロトコルに基づいてネットワーク3を制御するMAC部2dを介してサーバ1から受信したパケットを受信バッファ21に保持し、受信パケット検査部22にて、これらパケットの喪失を検査するとともに、こ

れらパケットから元の画像フレームを再構成して出力するデータ転送部であり、24は受信パケット検査部22からの検査結果に基づいて、正常受信を示す所定の確認応答パケットまたは送出パケットの再送要求を示す所定の再送要求パケットを生成してサーバ1に転送する再送要求転送部である。2bはデータ転送部2cからの画像フレームをフレームバッファ23に保持し、所定の復号化方式に基づいて各画面を復号化して出力する動画像転送制御部である。これにより、所定の画面再生タイミングで画像表示部2aにて表示出力される。

【0020】次に、図1を参照して、本発明の動作として、MPEG画像データをサーバからクライアントに転送する場合の動作について説明する。ファイルシステム4にはMPEG形式で圧縮された複数の動画像データがハードディスクなどの記憶媒体に蓄積されている。サーバ1のファイル制御部1aは指定された動画像データ5をファイルシステム4より順次読み出し、動画像転送制御部1bに出力する。

【0021】動画像転送制御部1bの画像フレーム識別部11は、順次入力される動画像データ5からピクチャ開始コード（Picture Start Codeパターン：00000100（H））を検出して個々の画像フレームの区切りを識別する。さらに、ピクチャ識別子（Picture Coding Type）を参照することにより、図5に示したようなフレーム種別を識別する。続いて、再送フレーム指定テーブル12を参照して、処理中の画像フレームが再送指定されたフレームと同一種別か否かを判断する。

【0022】なお、サーバ1とクライアント2との間には、図2に示すような2つの確認型コネクションが予め設定されている。図2はサーバクライアント間におけるコネクション形態を示す説明図であり、3aはサーバ1からクライアント2に対して動画像データを転送するための動画像データ転送コネクション、3bはクライアント2、サーバ1間で各種制御コマンドを転送するための動画像転送用制御コネクションであり、それぞれネットワーク3を介して設定される。

【0023】動画像データ転送コネクション3aは、動画像データをサーバ1からクライアント2へ転送する場合、および受信した動画像データに対する確認応答、再送要求、廃棄通知などを示すフロー制御用パケットをクライアント2、サーバ1間で転送する場合に用いられる。また、動画像転送用制御コネクション3bは、所望する動画像データの指定や画像再生操作（例えば、画像の再生、早送り、巻き戻し、停止、一時停止）に関する制御用パケットをクライアント2、サーバ1間で転送する場合に用いられるとともに、特に、伝送誤りによりパケット喪失が発生した場合に再送すべきフレーム種別をクライアント2からサーバ1に登録する場合にも用いられる。

【0024】クライアント2の動画像転送制御部2b

は、ユーザ要求入力により再送フレームを指定するフレーム種別が入力された場合、そのフレーム種別を示す所定の制御コマンドをコマンド転送部27から動画像転送用制御コネクション3bを介してサーバ1に転送する。サーバ1の動画像転送制御部1bは、クライアント2からの制御コマンドをコマンド解析部18にて受信解析し、再送フレームを指定するコマンドに応じて指定されたフレーム種別を再送フレーム指定テーブル12に登録する。

【0025】また、この再送フレーム指定テーブル12には、サーバ1へのユーザ要求入力に応じて所定のフレーム種別を登録してもよい。この場合、サーバ1の動画像転送制御部1bにあるコマンド解析部18にて、ユーザ要求入力を受け付け、再送フレームを指定するフレーム種別が入力された場合、そのフレーム種別が再送フレーム指定テーブル12に登録される。

【0026】このようにして再送フレーム指定テーブル12に登録されたフレーム種別を用いて、サーバ1の動画像転送制御部1bにある画像フレーム識別部11にて、図3に示すように、ファイル制御部1aを介してファイルシステム4から読み出された動画像データ5の各画像フレーム31が比較される。ここで、再送フレーム指定テーブル12に登録されたフレーム種別と同じ、またはこのフレーム種別より大きな再生画像品質への影響度を有するフレーム種別の画像フレーム31については、再送指定フラグが設定された再送フラグヘッダ（オン）32が付加され、これ以外の場合には、再送指定フラグが設定されていない再送フラグヘッダ（オフ）33が付加されて、それぞれデータ転送部1cに出力される。

【0027】したがって、MPEG画像データの場合には、I、P、Bピクチャがそれぞれ再生画像品質に対する影響の大きさを有しており、図6に示すように影響度の順位を設定できることから、例えば、再送フレーム指定テーブル12にPピクチャを示すフレーム種別「010」（影響度順位＝2）が登録されている場合、画像フレーム識別部11に入力された各画像フレーム31のうち、PピクチャおよびPピクチャより影響度の大きいIピクチャ（影響度順位＝1）に対して、再送指定フラグが設定された再送フラグヘッダ（オン）32が付加され、Pピクチャより影響度の小さいBピクチャ（影響度順位＝3）に対して再送指定フラグが設定されていない再送フラグヘッダ（オフ）33が付加される。

【0028】なお、MPEG画像圧縮方式において、これらI、P、Bピクチャなどのピクチャ層より上位の層のMPEGデータ情報を含むフレーム、例えばシーケンス層やGOP層などの情報を含むフレームについては、ピクチャ層で最も影響度が大きいIピクチャよりも再生画像品質に対する影響度が大きいことから、これら上位層のMPEGデータ情報が格納された画像フレームにつ

いては、常時、再送指定フラグが設定された再送フラグヘッダ（オン）32を付加する。

【0029】このようにして各画像フレームに再送フラグヘッダ32、33が付加され、データ転送部1cに入力される。データ転送部1cの packets 生成部13では、入力された画像フレームから再送指定フラグを分離して解析し、後述のフロー制御に用いるシーケンス番号やエラーチェック符号などのヘッダ情報を付加した packets を生成し、MAC部14に出力する。また、生成された packets のうち再送フラグヘッダにより再送が指定されたフレームを構成する packets については、MAC部14に出力するとともに、再送バッファ14に格納する。

【0030】一方、データ転送部1cの再送バッファ管理部16では、再送バッファ14への packets 格納に応じて、その packets に対応する再送タイマT1、廃棄タイマT2を起動する。再送タイマT1は再送バッファ14に格納された packets に対する強制再送要否を判断するためのタイマであり、再送タイマT1のタイムアウト時までクライアント2から確認応答が通知されない場合には、その packets が再送バッファ14から読み出されて強制的に再送される。

【0031】また、廃棄タイマT2は再送バッファ14に格納された packets に対する廃棄要否を判断するためのタイマであり、廃棄タイマT2のタイムアウト時までクライアント2から確認応答が通知されない場合には、その packets が再送バッファ14から廃棄される。この廃棄タイマT2のタイムアウト期間はクライアント2における先読みのためのフレームバッファ容量にしたがって設定される。なお、再送タイマT1は廃棄タイマT2に比較して先にタイムアウトするように、そのタイムアウト期間が設定されており、強制再送要否判断が完了した後に、廃棄要否の判断が行われる。

【0032】このようにして、サーバ1のデータ転送部1cで生成された packets がMAC部1dを介して送出され、ネットワーク3の動画像データ転送コネクション3aを介してクライアント2に転送される。クライアント2のデータ転送部2cは、MAC部2dを介してこれら packets を受信し、受信バッファ21に順次保持する。受信 packets 検査部22では、受信バッファ21から packets を読み出し、そのヘッダを参照して誤りチェックやシーケンスチェックを行う。

【0033】ここで、正常なシーケンスで受信された packets については、それら packets により画像フレームに再構成して動画像転送制御部2bに出力するとともに、再送要求転送部24に packets 正常受信を通知する。一方、誤りチェックやシーケンスチェックにより、 packets 喪失が検出された場合には、再送要求転送部24に packets 喪失発生を通知する。

【0034】再送要求転送部24は、受信 packets 検査

部22からの通知に応じて、確認応答パケット生成部25または再送要求パケット生成部26にて、それぞれ確認応答パケットまたは再送要求パケットを生成し、MAC部2dおよび動画データ転送コネクション3aを介してサーバ1に通知する。また、受信パケット検査部22から出力された画像フレームは、動画転送制御部1bのフレームバッファ23に順次保持され、所定の復号化方式に基づいて各画面が復号化されて、所定の画面再生タイミングで画像表示部2aにて表示出力される。

【0035】また、サーバ1のデータ転送部1cにある再送要求処理部15では、クライアント2から通知された確認応答パケットおよび再送要求パケットの解析を行う。ここで、確認応答パケットによりパケット正常受信通知が検出された場合、再送要求処理部15は、その確認応答パケットにより通知された正常受信パケットシーケンス番号を再送バッファ管理部16に通知する。これに応じて、再送バッファ管理部16では、通知されたシーケンス番号に対応するパケットが再送バッファ14に格納されている場合、そのパケットを廃棄してそのバッファ領域を解放するとともに、対応する再送タイマT1、廃棄タイマT2を削除する。

【0036】一方、再送要求処理部15にてパケット再送要求通知が検出された場合、再送要求処理部15は、通知された再送要求パケットシーケンス番号を再送バッファ管理部16に通知する。これに応じて、再送バッファ管理部16では、通知されたシーケンス番号に対応するパケットが再送バッファ14に格納されている場合、そのパケットを再送するとともに対応する再送タイマT1をリセットして再起動する。

【0037】また、通知されたシーケンス番号に対応するパケットが再送バッファ14に格納されていない場合には、廃棄通知パケット生成部17にて所定のパケット廃棄通知パケットを生成し、MAC部1dからクライアント2に転送する。このパケット廃棄通知パケットの検出に応じて、クライアント2の受信パケット検査部22は、その喪失パケットを受信したものであるとして再送要求転送部24に当該パケットのパケット正常受信を通知する。

【0038】また、再送バッファ管理部16では、再送バッファ14に格納した各パケットの再送および廃棄の要否について、個別の再送タイマT1、廃棄タイマT2にて管理している。特に、再送タイマT1のタイムアウトした場合には、対応するパケットを強制的に再送し、再度、その再送タイマT1を起動する。さらに、廃棄タイマT2がタイムアウトした場合には、再送バッファ14から対応するパケットを廃棄する。

【0039】このように、本発明は、ファイルシステム4から読み出した動画データ5のうち、再送フレーム指定テーブル12に登録された再生画像品質に対して所定影響度を有するフレーム種別以上の影響度を有する画

像フレームを識別する画像フレーム識別部11と、この画像フレーム識別部11により識別された画像フレームを保持する再送バッファ14とをサーバ1に設けて、伝送誤りによるパケット喪失に応じてクライアント2から再送要求が通知された場合には、喪失したパケットを再送バッファ14から再送するようにしたものである。

【0040】したがって、再生画像品質に対して比較的大きな影響度を有するパケットを必要に応じて再送することができ、従来のパケット再送を行わないものと比較して、再生画像品質の極端な低下を回避できる。また、従来のすべてのパケットを再送可能とするものと比較して、再送による画像フレーム転送の遅延発生を抑制することができ、これら転送遅延を解決するための構成、例えば先読みのためのフレームバッファ量や転送帯域を増大させるなどの解決策を実施する必要がなくなり、ネットワーク資源の浪費を抑制することができる。

【0041】また、再送バッファ14内に保持したパケットを管理する再送バッファ管理部16に、個々のパケットに対して再送タイマT1を設けて、再送バッファ14へのパケット格納に応じて再送タイマT1を起動し、再送タイマT1がタイムアウトするまでにクライアント2から対応するパケットの確認応答が通知されなかった場合には、対応するパケットを再送バッファ14から強制的に再送するようにしたので、クライアント2からのパケット再送要求を示すパケットが喪失した場合でも、動画データの再生に必要なパケットを再送することが可能となる。

【0042】また、再送バッファ管理部16に、個々のパケットに対して廃棄タイマT2を設けて、再送バッファ14へのパケット格納に応じて廃棄タイマT2を起動し、廃棄タイマT2がタイムアウトするまでにクライアント2から対応するパケットの確認応答が通知されなかった場合には、対応するパケットを再送バッファ14から廃棄するようにしたので、この廃棄タイマT2のタイムアウト期間として保持している個々のパケットが受信側で必要としなくなる期間、例えば個々のパケットが構成する画像フレームが受信側にて再生完了するタイミングまでの期間とすることにより、不要となったパケットが送信側に残留せず、各パケットを保持するためのバッファ容量を有効利用することが可能となる。

【0043】さらに、クライアント2から再送要求されたパケットが再送バッファ14に保持されていない場合、再送バッファ管理部16は廃棄通知パケット生成部17からクライアント2に対して廃棄通知パケットを転送して、再送が要求されたパケットがすでに廃棄済みであることをクライアント2に通知し、これに応じてクライアント2の再送要求転送部24にて、喪失パケットの再送要求を停止するとともに、その喪失パケットを受信したものであるとして後続パケットに対するフロー制御を継続するようにしたので、サーバ1とクライアント2間で行

われるフロー制御の停滞を回避して、本来転送すべき後続パケットの転送を開始することができ、フロー制御の停滞による動画データ転送遅延を抑制することができる。

【0044】次に、図4を参照して、サーバとクライアントとの間で行われるフロー制御について説明する。図4はサーバクライアント間でのフロー制御を示すシーケンス図であり、41はサーバ1のデータ転送部1cにて各パケットに順に付加されるシーケンス番号であり、動画データ転送コネクション3aを開設することに初期化される。42は受信バッファ21の空き領域の容量に応じて、どのパケットまで受信可能であるかをシーケンス番号により示すウィンドウ番号、43は次に受信すべきパケットのシーケンス番号を示すACK（確認応答）番号である。

【0045】また、44はパケット喪失に応じて再送を要求するパケットのシーケンス番号を示す再送要求番号、45は誤りなく受信したパケットのシーケンス番号を示すパケットリストである。特に、ウィンドウ番号42およびACK番号43は、クライアント2の確認応答パケット生成部25で生成された確認通知パケットに格納されサーバ1の再送要求処理部15に通知される。また再送要求番号44は同じく再送要求パケット生成部26で生成された再送要求パケットに格納されサーバ1の再送要求処理部15に通知される。

【0046】まず、サーバ1からクライアント2に対して先頭のシーケンス番号、例えば「0（ゼロ）」が通知され、両者間でシーケンス番号の初期化が行われる。これに応じて、クライアント2からウィンドウ番号がサーバ1に通知される。例えばクライアント2の受信バッファ21のバッファサイズがパケット6個分であった場合、先頭のシーケンス番号「0」から「5」までの6個分受信可能であることから、ウィンドウ番号として「5」が通知される。

【0047】これに応じて、サーバ1は「0」から順に各パケットにシーケンス番号を付加し、通知されたウィンドウ番号に等しいシーケンス番号「5」までのパケットをクライアント2に転送する。クライアント2は、各パケットを順次受信し、誤りなく受信できた場合には、その受信パケットのシーケンス番号に基づいて、ウィンドウ番号、ACK番号を更新して確認応答としてサーバ1に通知するとともに、パケットリストを更新して、そのパケットが保持されていた受信バッファ21の領域を解放する。また、サーバ1の再送要求処理部15は、この確認応答に応じて、クライアント2にて誤りなく受信されたパケットが再送バッファ14に保持されている場合にはこれを破棄し、転送可能な新たなパケットを転送する。

【0048】ここで、シーケンス番号「2」のパケットが喪失し、その次のシーケンス番号「3」のパケットが

受信した場合、あるいはパケットデータに誤りがあった場合、クライアント2はパケット喪失発生と判断して、喪失パケットのシーケンス番号「2」を再送要求番号としてサーバ1に再送要求を行う。これに応じてサーバ1の再送要求処理部15は、再送バッファ管理部16に対してパケット再送を指示し、再送バッファ管理部16により再送バッファ14から対応するパケットが読み出されてクライアント2に転送される。

【0049】したがって、クライアント2の受信パケット検査部22にて、再送されたパケットを確認し、再送要求転送部24にパケット番号「2」のパケット正常受信通知を行う。再送要求転送部24では、パケットリスト45を更新して受信パケットの抜け（ギャップ）を検査し、抜けの有無に応じて前述した再送要求または確認応答処理を行う。一方、クライアント2から再送要求されたパケット、例えばシーケンス番号「10」のパケットが、その画像フレームの再生画像品質に対する影響度から再送不要と判断され再送バッファ14に保持されていない場合、再送バッファ管理部16は廃棄通知パケット生成部17からシーケンス番号「10」のパケットに関する所定の廃棄通知をクライアント2に転送する。

【0050】したがって、クライアント2の受信パケット検査部22にて、シーケンス番号「10」のパケットに関する所定の廃棄通知を確認し、このパケットを受信できたものと見なして、再送要求転送部24にパケット番号「10」のパケット正常受信通知を行う。再送要求転送部24では、パケットリスト45を更新して受信パケットの抜け（ギャップ）を検査し、抜けの有無に応じて前述した再送要求または確認応答処理を行う。これにより、サーバ1とクライアント2間で行われるフロー制御の停滞を回避して、本来転送すべき後続パケットの転送を開始することができ、フロー制御の停滞による動画データ転送遅延を抑制することができる。

【0051】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は、送信側にて、転送する動画データ構成する各画像フレームを所定のパケットに変換して順次受信側に転送し、受信側から所定パケットに対する再送要求が通知された場合、所定以上の影響度を有する画像フレームのパケットについてのみ受信側に再送するようにしたものである。また、送信側にて、転送する各画像フレームのうち再生画像品質に対して所定以上の影響度を有する画像フレームのパケットを保持し、受信側から所定パケットに対する再送要求が通知された場合、そのパケットを保持している場合についてのみ受信側に再送するようにしたものである。したがって、再生画像品質に対して比較的大きな影響度を有するパケットを必要に応じて再送することができ、従来のパケット再送を行わないものと比較して、再生画像品質の極端な低下を回避できる。また、従来のすべてのパケットを再送可能とするものと比較し

て、再送による画像フレーム転送の遅延発生を抑制することができ、これら転送遅延を解決するための構成、例えば先読みのためのフレームバッファ量や転送帯域を増大させるなどの解決策を実施する必要がなくなり、ネットワーク資源の浪費を抑制することができる。

【0052】また、送信側にて、保持している各パケットのうち所定期間以上継続して保持されているパケットを廃棄するようにしたので、この所定期間として保持している個々のパケットが受信側で必要としなくなる期間、例えば個々のパケットが構成する画像フレームが受信側にて再生完了するタイミングまでの期間とすることにより、不要となったパケットが送信側に残留せず、各パケットを保持するためのバッファ容量を有効利用することが可能となる。また、送信側にて、受信側から再送要求されたパケットを保持していない場合には、受信側に対して前記パケットがすでに廃棄済みであること示す廃棄通知を行い、受信側は、この廃棄通知に応じて前記パケットを受信済みと見なすとともに、前記パケットに対する再送要求を停止するようにしたので、送信側と受信側との間で行われる各パケットのフロー制御の停滞を回避して、本来転送すべき後続パケットの転送を開始することができ、フロー制御の停滞による動画データ転送遅延を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施の形態による動画データ転

送システムのブロック図である。

【図2】 サーバクライアント間における接続形態を示す説明図ある。

【図3】 画像フレーム識別処理を示す説明図である。

【図4】 サーバクライアント間でのフロー制御を示すシーケンス図である。

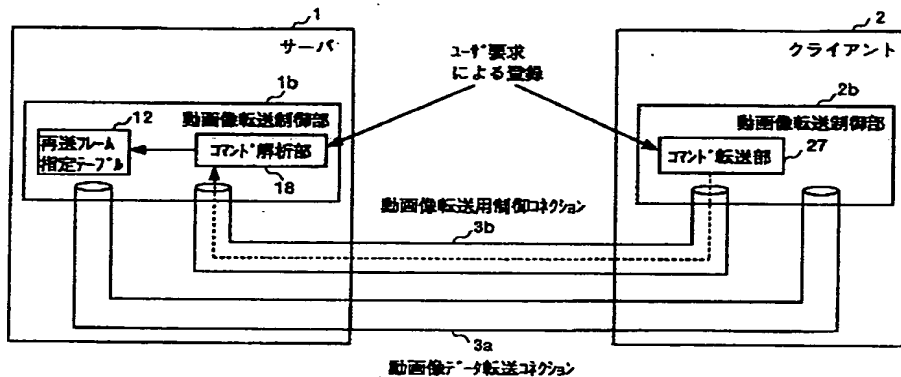
【図5】 MPEG画像データの構成を示す説明図である。

【図6】 各ピクチャの識別コードを示す説明図である。

【符号の説明】

1…サーバ（送信側端末装置）、2…クライアント（受信側端末装置）、1a…ファイル制御部、2a…画像表示部、1b、2b…動画転送制御部、1c、2c…データ転送部、1d、2d…MAC部、11…画像フレーム識別部、12…再送フレーム指定テーブル、13…パケット生成部、14…再送バッファ、15…再送要求処理部、16…再送バッファ管理部、17…廃棄通知パケット生成部、18…コマンド解析部、21…受信バッファ、22…受信パケット検査部、23…フレームバッファ、24…再送要求転送部、25…確認応答パケット生成部、26…再送要求パケット生成部、27…コマンド転送部、3…ネットワーク、3a…動画データ転送コネクション、3b…動画転送制御コネクション、4…ファイルシステム、5…動画データ。

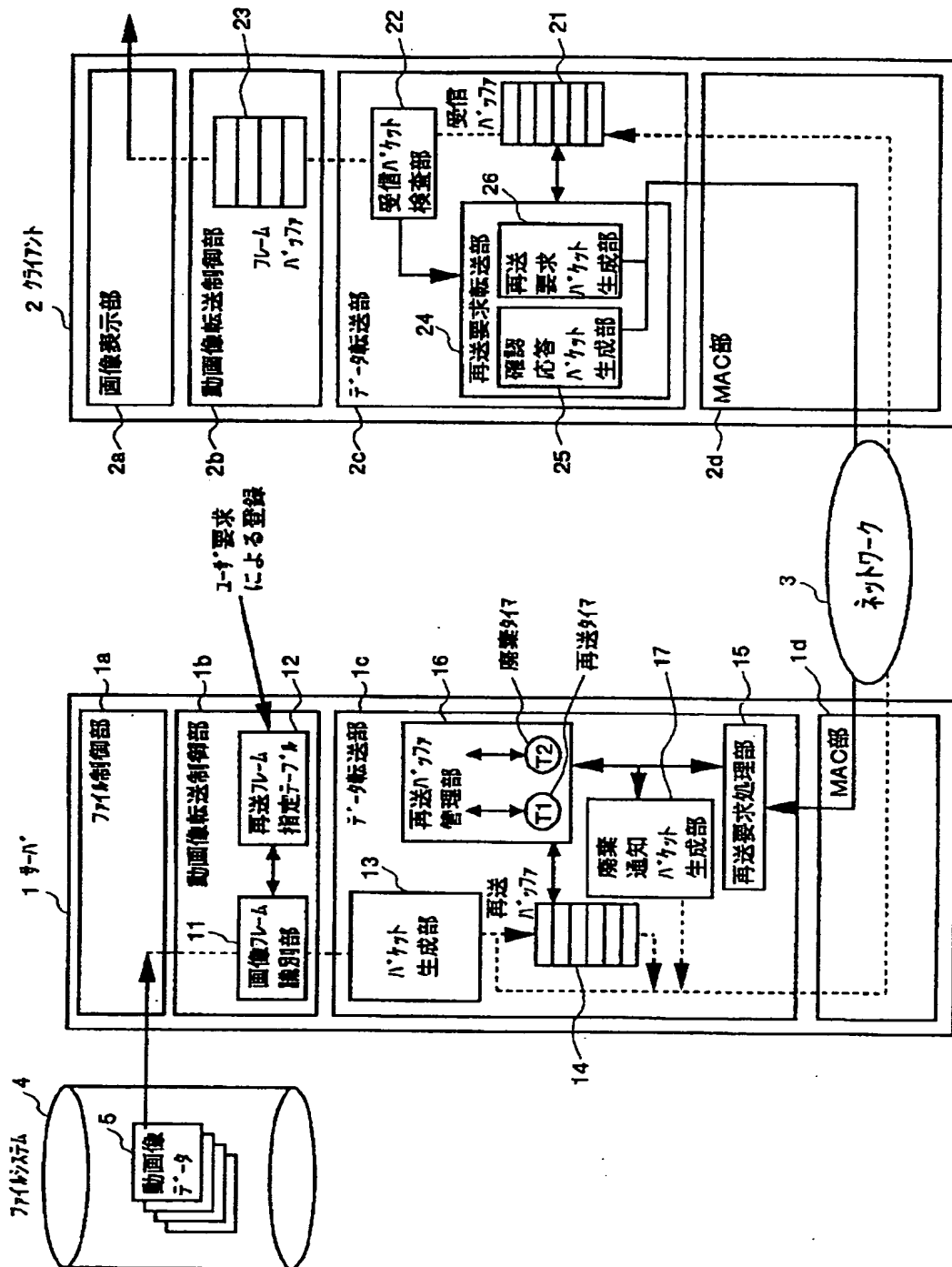
【図2】



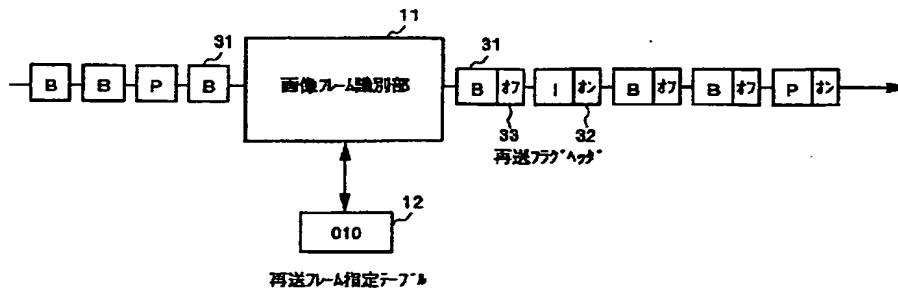
【図6】

コード	フレーム種別	影響度
001	Iピクチャ	3 (大)
010	Pピクチャ	2 (中)
011	Bピクチャ	1 (小)

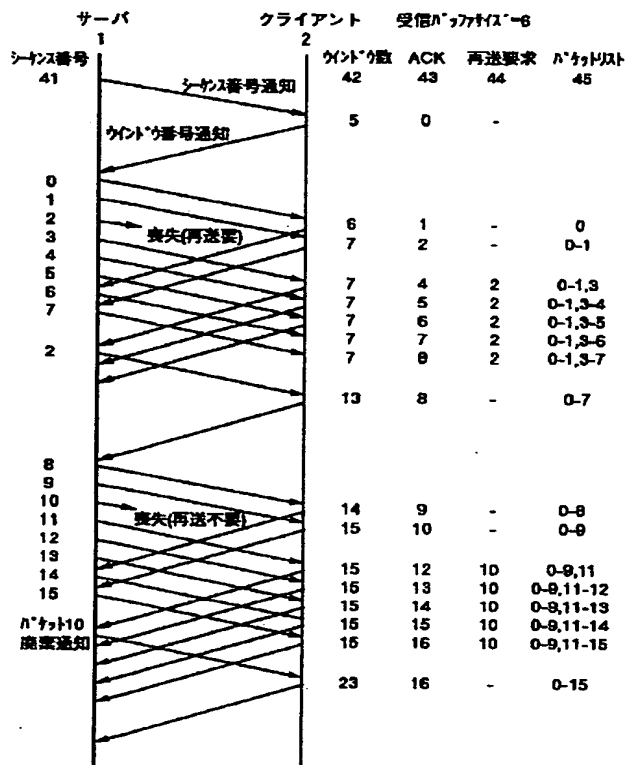
【図1】



【図3】



【図4】



【図5】

